

PTO 06-6474

German Patent No. DE 198 04 031 A1

**HOUSING FOR THE CONNECTION OF AN OPTICAL WAVEGUIDE TO AN  
OPTO-ELECTRIC CONVERTER**

Wolfgang Zißler

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C. AUGUST 2006  
TRANSLATED BY THE MCELROY TRANSLATION COMPANY

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
 GERMAN PATENT OFFICE  
 PATENT NO. 198 04 031 A1

Int. Cl.<sup>6</sup>:

G 02 B 6/42  
 H 05 K 13/04  
 H 05 K 3/34

Filing No.:

198 04 031.8

Filing Date:

February 2, 1998

Date Laid Open to Public Inspection:

August 6, 1998

Priority

Date: January 31, 1997  
 Country: Germany  
 No.: 197 03 501.9

HOUSING FOR THE CONNECTION OF AN OPTICAL WAVEGUIDE TO AN  
 OPTO-ELECTRIC CONVERTER

[Gehäuse zur Verbindung eines Lichtwellenleiters mit einem optoelektrischen Wandler]

Inventor:

Wolfgang Zißler

Applicant:

Spinner GmbH Elektrotechnische  
 Fabrik

The following information has been taken [unedited] from documents submitted by the applicant

The invention relates to a housing for the connection of an optical waveguide to an opto-electric converter.

Such housings are necessary when signals are to be transmitted with high data rates and/or high interference resistance from device to device or within a device between individual components or circuit boards. The housing is used as a mechanical holder and for the optical coupling of the plug connector at the end of one optical waveguide (LWL) to the opto-electrical converter, e.g., a laser diode or a photodiode. As a rule, previous typical housings are derived from one of the typical LWL plug systems and hold, instead of the second LWL plug, the

opto-electric converter. Due to their size, these housings are poor for direct mounting on circuit boards and are absolutely unsuitable for mounting on circuit boards fitted with components using SMD technology. Indeed there are SMD-directed components consisting of an opto-electric converter and a LWL fiber coupled to these components, but the latter is adhered permanently to the converter. This has not only installation-specific disadvantages, but it also restricts the circuit designer to the given combination of LWL fiber and converter; thus it prevents him from selecting the most favorable combination in terms of the application from the large variety of types, both of optical waveguides and also of converters as individual components.

The invention is based on the challenge of giving this selection to the circuit developer, also without the challenge of the advantages of SMD technology.

For this purpose, a housing for the connection of an optical waveguide to an opto-electric converter is proposed, consisting of a solid body, which can be soldered onto a circuit board in SMD technology, with an end face designed for support on the circuit board and a stepped through-hole, whose axis is parallel to the end face and which has a first diameter for holding an LWL ferrule and a second diameter for holding the converter.

This housing, which can be soldered, can consist, e.g., of brass, and, optionally, can be silver-plated, can be produced economically on NC machines. To keep the housing mass and thus its heat capacity during soldering as low as possible, the dimensions of the housing and especially its cross section perpendicular to the axis of the through-hole are selected to be only as large as necessary relative to the dimensions of the ferrule and the converter, as well as for the secure fixing of both elements in the housing. The SMD plug connection provided by the housing for an LWL can be disconnected and connected when desired at any time.

Preferably, the end face has edge areas for soldering onto metallic areas of the circuit board (Claim 2). As a rule, it is sufficient to solder the normally rectangular end face in the region of its four corners to corresponding small-area metallized areas of the circuit board. In this case, only the four corner regions need to lie in the plane defined by the end face. Incidentally, the outer shape of the housing can be selected arbitrarily, that is, it can have, e.g., a prism or cylinder shape.

Preferably, a threaded bore with a binding screw for the ferrule opens into the through-hole in the region of its first diameter (Claim 3). The axis of the threaded bore extends, at best, at a right angle to the axis of the through-hole. For fixing and aligning the ferrule, additional binding or alignment screws can be provided. Instead of screws, other means for fixing and optionally for aligning the ferrule can be used.

If it is necessary to align the optical axis of the converter to that of the LWL, it is preferable to make the second diameter of the through-hole larger than the diameter of the

converter (Claim 4). The converter then has play enabling the alignment of its optical axis. After alignment, the converter is fixed, e.g., by means of a UV-hardened adhesive.

Preferably, the edge areas of the end face designed for soldering onto the circuit board consist of soldering feet projecting from the housing (Claim 5). The soldering feet can be integrated with the housing. The connection of the housing to the circuit board by means of such soldering feet has the advantage that the soldering point draws less heat than in the case of direct soldering of the housing onto the circuit board. This advantage can justify the somewhat greater production expense for the housing in this embodiment.

In one improvement of this embodiment, the bottom face of the housing is set back relative to the standing face of the soldering feet (Claim 6). In this case, because the soldering feet are connected to the housing only by means of thin connecting pieces, the heat transfer from the soldering points to the housing is reduced even more.

If there is still a distance between the end face of the ferrule and that of the converter, to optimize the transmission of the optical signal, an annular collar is provided in the through-hole as a stop for the ferrule (Claim 7).

In the drawing, a housing according to the invention is shown in three embodiments as examples and schematically simplified. Shown are:

- Figure 1, a cut side view of a first embodiment,
- Figure 2, a top view of the first embodiment,
- Figure 3, a cut side view of a second embodiment,
- Figure 4, an end view of the second embodiment,
- Figure 5, a top view of the second embodiment, and
- Figure 6, a cut side view of a third embodiment.

The housing 1 shown in Figures 1 and 2 consists of a solid, silver-plated brass body with a square cross section and a through-hole, which has a diameter  $d_1$  in a first section and a diameter  $d_2$  in a second section. In the section with the diameter  $d_1$ , the ferrule 2 sits on the end of an optical waveguide 3, whose fiber ends in the end face of the ferrule 2. The ferrule conventionally consists of ceramic or hard metal and is precisely ground into a cylinder. For fixing the ferrule 2, the housing 1 has a threaded bore, into which a stud screw 4 is screwed. An opto-electric converter 5 sits in the section of the through-hole with the larger diameter  $d_2$ .

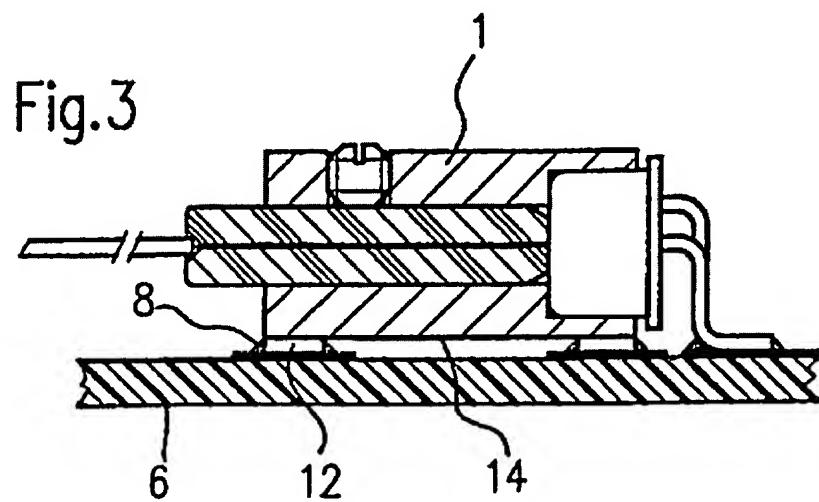
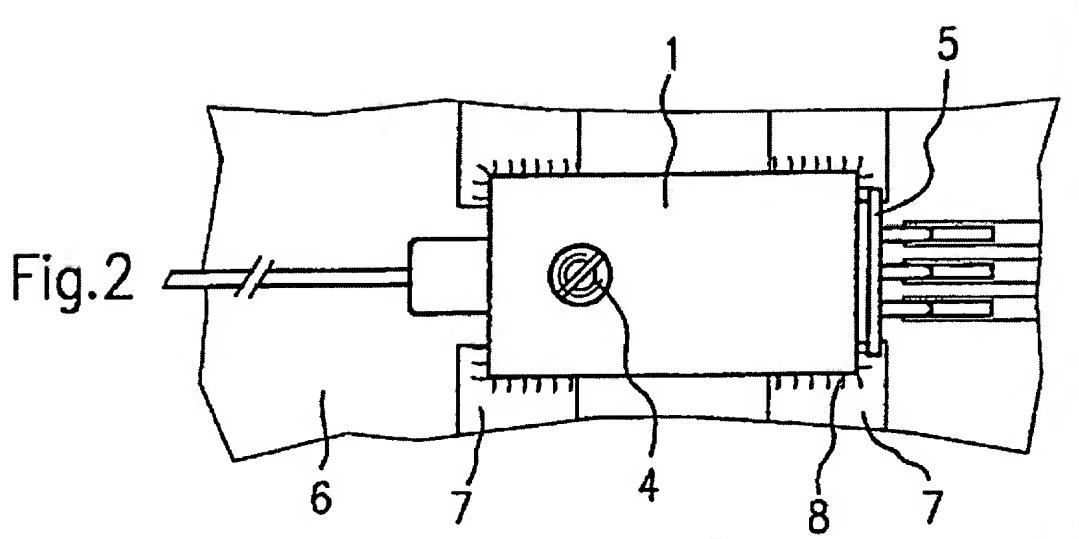
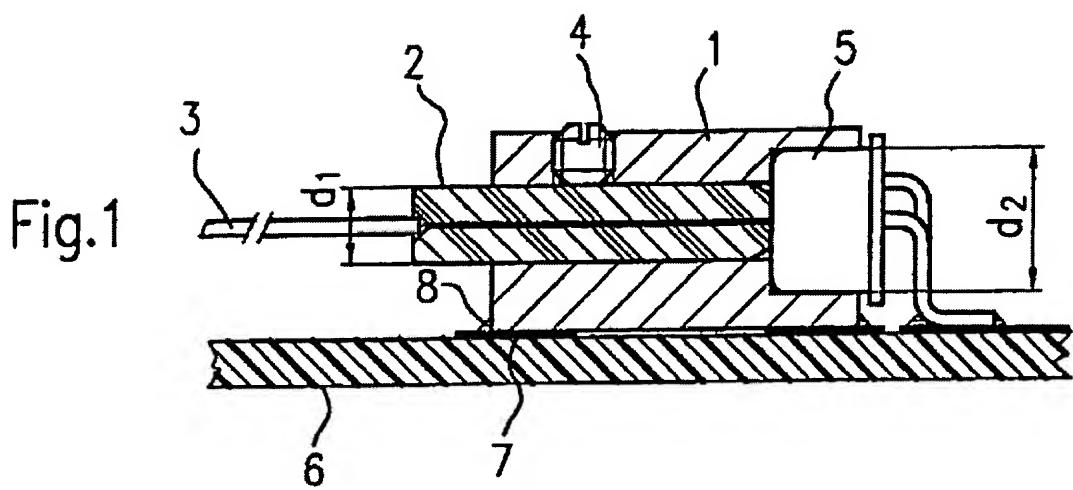
On the bottom side, the housing 1 has an end face, with which it is supported on a circuit board 6. In the region of each of the corners of the housing 1, the circuit board 6 has the metallized areas 7 shown in Figure 2. In the region of these metallized areas 7, the housing 1 is soldered onto the circuit board 6, at 8, as shown schematically in Figures 1 and 2. The SMD plug connection implemented in this way for an LWL can be disconnected and plugged in again at any time when desired.

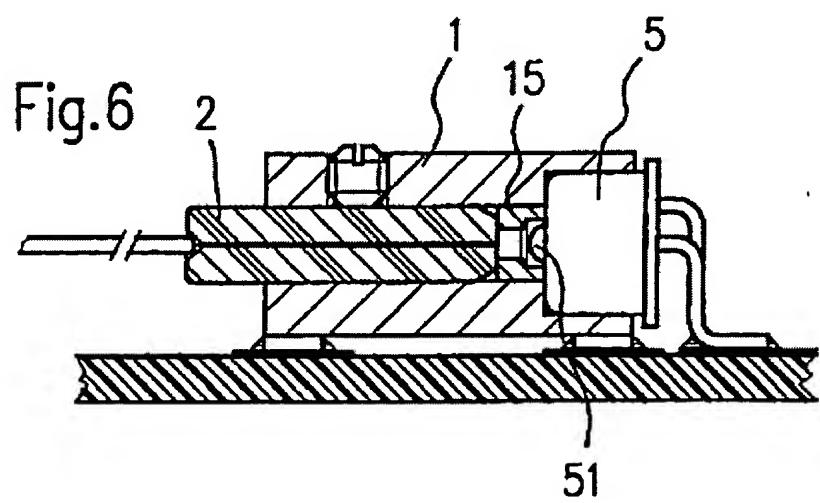
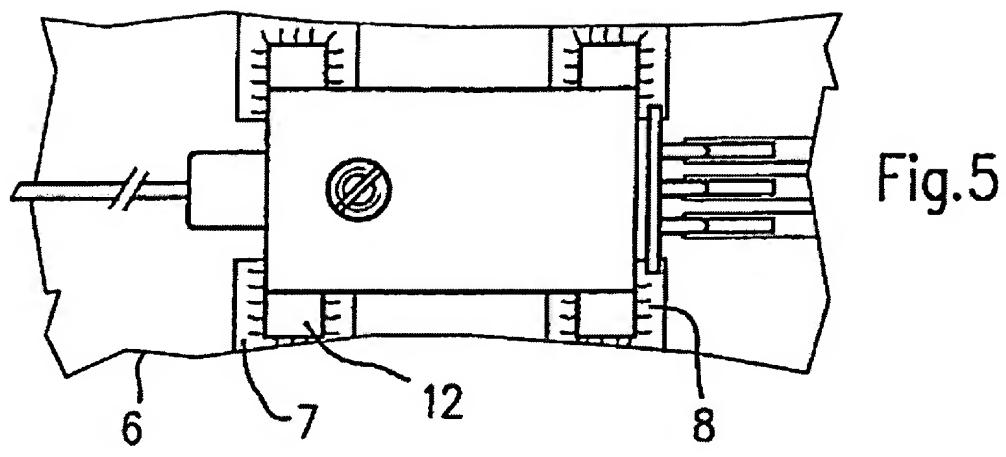
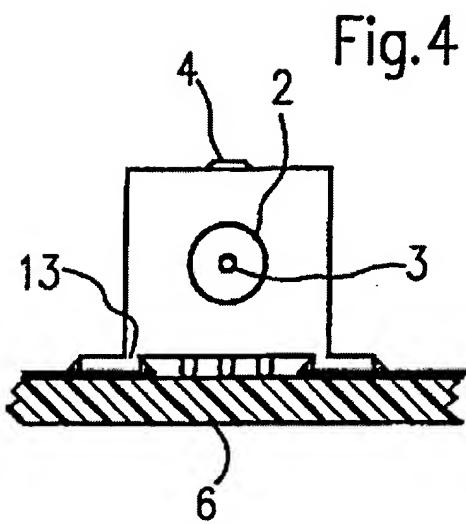
The second embodiment of the housing shown in Figures 3 to 5 differs from that in Figures 1 and 2 in that soldering feet 12, by means of which the housing is soldered onto the circuit board 6, are formed at the four corners of the housing 1. Figure 4 shows that the soldering feet 12 are connected to the housing 1 by means of narrow connecting pieces 13, which are generated by setting back the bottom side face 14 of the housing 1 relative to the standing face of the soldering feet 12 on the circuit board 6.

The third embodiment shown in Figure 6 has an annular collar in the form of a small bushing 15 as a stop for the end face of the ferrule 2 in the through-hole of the housing, so that a defined distance remains between the end face of the ferrule and the end face of the converter 5. This given distance is necessary, e.g., for a converter 5 with integrated front lens 51, in order to optimize the signal transmission.

### Claims

1. Housing (1) for the connection of an optical waveguide (3) to an opto-electric converter (5), consisting of a solid body, which can be soldered onto a circuit board (6) using SMD technology, with at least one end face designed for support on the circuit board (6) and with a stepped through-hole ( $d_1$ ) for holding an LWL ferrule (2) and a second diameter ( $d_2$ ) for holding the converter (5).
2. Housing according to Claim 1, characterized in that the end face has edge areas for soldering onto metallized areas (7) of the circuit board (6).
3. Housing according to Claim 1 or 2, characterized in that a threaded bore with a binding screw (4) for the ferrule (2) opens into the through-hole in the region of its first diameter ( $d_1$ ).
4. Housing according to one of Claims 1-3, characterized in that the second diameter ( $d_2$ ) of the bore is greater than the diameter of the converter (5).
5. Housing according to one of Claims 1-4, characterized in that the edge areas of the housing (1) designed for soldering onto the circuit board (6) consist of projecting soldering feet (12).
6. Housing according to Claim 5, characterized in that the bottom side face (14) is set back relative to the standing face of the soldering feet (12).
7. Housing according to one of Claims 1-6, characterized in that an annular collar (15) is provided as a stop for the ferrule (2) in the through-hole.





DERWENT-ACC-NO: **1998-429080**

DERWENT-WEEK: 200408

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Light conductor connection casing - comprises layered passage drill hole, whose axis is parallel to planar surface area, and which has first diameter for recording light conductor fiber end and second diameter for receiving opto-electronic converter

INVENTOR: **ZISSLER, W**

PATENT-ASSIGNEE: SPINNER GMBH ELEKTROTECH[SPINN]

PRIORITY-DATA: 1997DE-1003501 (January 31, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO IPC	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-
DE 19804031 B4 006/42	January 29, 2004	N/A	000	G02B
DE 19804031 A1 006/42	August 6, 1998	N/A	005	G02B

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19804031B4 1998	N/A	1998DE-1004031	February 2,
DE 19804031A1 1998	N/A	1998DE-1004031	February 2,

INT-CL (IPC): G02B006/42, H05K003/34 , H05K013/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19804031A

BASIC-ABSTRACT:

The casing (1) connects a light conductor (3) with an opto-electronic converter (5), and is composed of a massive body, which is soldered in SMD technology on

a printed circuit board (6). At least one planar surface area is provided for supporting the casing on the printed circuit board.

A layered passage drill hole (d1, d2) is provided, whose axis is parallel to the planar surface area, and which has a first diameter (d1) for recording an light conductor fiber end (2) and a second diameter (d2) for receiving the converter. The planar surface area has edge areas formed to be soldered on metallised areas (7) of the printed circuit board.

**ADVANTAGE** - Enables extended choice for combination of light conductor and opto-electronic converter during design of circuitry.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/6

**TITLE-TERMS:** LIGHT CONDUCTOR CONNECT CASING COMPRISE LAYER  
PASSAGE DRILL HOLE

AXIS PARALLEL PLANE SURFACE AREA FIRST DIAMETER RECORD  
LIGHT

CONDUCTOR END SECOND DIAMETER RECEIVE OPTO ELECTRONIC  
CONVERTER

**DERWENT-CLASS:** P81 V04 V07

**EPI-CODES:** V04-R04A; V07-N;

**SECONDARY-ACC-NO:**

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-334999



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 198 04 031 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
**G 02 B 6/42**  
H 05 K 13/04  
H 05 K 3/34

DE 198 04 031 A 1

⑯ Aktenzeichen: 198 04 031.8  
⑯ Anmeldetag: 2. 2. 98  
⑯ Offenlegungstag: 6. 8. 98

⑯ Innere Priorität:  
197 03 501. 9 31. 01. 97

⑯ Anmelder:  
Spinner GmbH Elektrotechnische Fabrik, 80335  
München, DE

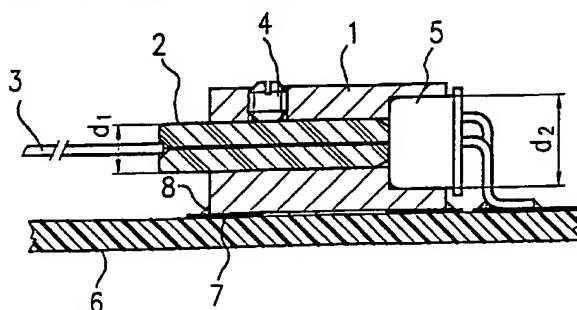
⑯ Vertreter:  
Prietsch, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 80687 München

⑯ Erfinder:  
Zißler, Wolfgang, 83620 Feldkirchen-Westerham,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Gehäuse zur Verbindung eines Lichtwellenleiters mit einem optoelektronischen Wandler

⑯ Ein Gehäuse (1) zur Verbindung eines Lichtwellenleiters (3) mit einem optoelektronischen Wandler (5) besteht aus einem massiven Körper, der in SMD-Technik auf eine Platine (6) lötbar ist und mindestens eine zur Auflage auf der Platine (6) bestimmte Planfläche sowie eine gestufte Durchgangsbohrung hat, deren Achse parallel zu der Planfläche ist. Im Bereich eines ersten Durchmessers nimmt die Durchgangsbohrung eine LWL-Ferrule (2) und im Bereich eines zweiten Durchmessers den optoelektronischen Wandler (5) auf.



DE 198 04 031 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gehäuse zur Verbindung eines Lichtwellenleiters mit einem optoelektronischen Wandler.

Derartige Gehäuse werden benötigt, wenn Signale mit hoher Datenrate und/oder hoher Störsicherheit von Gerät zu Gerät oder innerhalb eines Geräts zwischen einzelnen Baugruppen oder Leiterplatten übertragen werden sollen. Das Gehäuse dient als mechanische Halterung und zur optischen Kopplung des Steckverbinders am Ende eines Lichtwellenleiters (LWL) mit dem optoelektronischen Wandler, z. B. einer Laserdiode oder einer Photodiode. Die bisher üblichen Gehäuse sind in der Regel von einem der üblichen LWL-Stecksysteme abgeleitet und nehmen statt des zweiten LWL-Stekkers den optoelektronischen Wandler auf. Wegen ihrer Größe sind diese Gehäuse zur direkten Montage auf Leiterplatten schlecht und zur Montage auf in SMD-Technik bestückten Leiterplatten überhaupt nicht geeignet. Zwar gibt es SMD-gerechte Bauteile, die aus einem optoelektronischen Wandler und einer an diesen optisch angekoppelten LWL-Faser bestehen, jedoch ist die letztere mit dem Wandler dauerhaft verklebt. Dies hat nicht nur einbautechnische Nachteile sondern bindet den Schaltungsentwickler an die vorgegebene Kombination von LWL-Faser und Wandler, hindert ihn also, die anwendungsfallbezogenen günstigsten Kombination aus der großen Typenvielfalt sowohl von Lichtwellenleitern als auch von Wandlern als Einzelkomponenten zu wählen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dem Schaltungsentwickler diese Auswahl auch ohne Aufgabe der Vorstufen der SMD-Technik zu ermöglichen.

Die Erfindung schlägt hierzu ein Gehäuse zur Verbindung eines Lichtwellenleiters mit einem optoelektronischen Wandler vor, bestehend aus einem massiven Körper, der in SMD-Technik auf eine Platine lötbar ist, mit einer zur Auflage auf der Platine bestimmten Planfläche und einer gestuften Durchgangsbohrung, deren Achse parallel zu der Planfläche ist und die einen ersten Durchmesser zur Aufnahme einer LWL-Ferrule und einen zweiten Durchmesser zur Aufnahme des Wandlers hat.

Dieses lötfähige Gehäuse, das z. B. aus Messing bestehen und gegebenenfalls versilbert sein kann, kann preiswert auf NC-Maschinen hergestellt werden. Um die Gehäusemasse und damit dessen Wärmekapazität beim Löten möglichst klein zu halten, wird man die Abmessungen des Gehäuses und insbesondere dessen Querschnitt rechteckig zur Achse der Durchgangsbohrung nur so groß wählen, wie im Hinblick auf die Abmessungen der Ferrule und des Wandlers sowie zur sicheren Festlegung beider Elemente in dem Gehäuse notwendig. Die durch das Gehäuse bereitgestellte SMD-Steckverbindung für einen LWL bleibt gewünschtenfalls jederzeit trenn- und wieder steckbar.

Zweckmäßig hat die Planfläche zum Auflöten auf metallisierte Bereiche der Platine ausgebildete Randbereiche (Anspruch 2). In der Regel genügt es, die normalerweise rechteckige Planfläche im Bereich ihrer vier Ecken mit entsprechend kleinflächigen Metallisierungen der Platine zu verlöten. In diesem Fall brauchen nur die vier Eckbereiche in der durch die Planfläche definierten Ebene liegen. Im übrigen kann die äußere Form des Gehäuse beliebig gewählt, also z. B. prismatisch oder zylindrisch sein.

Vorzugsweise mündet in die Durchgangsbohrung im Bereich deren ersten Durchmessers eine Gewindebohrung mit einer Klemmschraube für die Ferrule (Anspruch 3). Die Achse der Gewindebohrung verläuft am besten rechteckig zur Achse der Durchgangsbohrung. Zur Festlegung und Ausrichtung der Ferrule können weitere Klemm- oder Juhtierschrauben vorgesehen sein. Anstelle von Schrauben können auch andere Mittel zur Festlegung und gegebenen-

falls zur Ausrichtung der Ferrule verwendet werden.

Wenn es notwendig ist, die optische Achse des Wandlers auf diejenige des LWL auszurichten, ist es zweckmäßig, den zweiten Durchmesser der Durchgangsbohrung größer als den Durchmesser des Wandlers zu machen (Anspruch 4). Der Wandler hat dann ein die Ausrichtung seiner optischen Achse ermöglichtes Spiel. Nach dem Ausrichten wird der Wandler fixiert, z. B. mittels eines UV-härtenden Klebers.

Bevorzugt bestehen die zum Auflöten auf die Platine bestimmten Randbereiche der Planfläche aus von dem Gehäuse abstehenden Lötfüßen (Anspruch 5). Die Lötfüße können mit dem Gehäuse einstückig sein. Die Verbindung des Gehäuses mit der Platine über solche Lötfüße hat den Vorteil, daß der Lötstelle weniger Wärme entzogen wird als im Fall des direkten Auflötens des Gehäuses auf die Platine. Dieser Vorteil kann den in dieser Ausführungsform etwas größeren Fertigungsaufwand für das Gehäuse rechtfertigen.

Bei einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist die Unterfläche des Gehäuses gegenüber der Aufstandsfläche der Lötfüße zurückgesetzt (Anspruch 6). Da in diesem Fall die Lötfüße mit dem Gehäuse nur über dünne Stege verbunden sind, verringert sich hierdurch die Wärmeableitung von den Lötstellen zum Gehäuse noch weiter.

Wenn zwischen der Stirnfläche der Ferrule und derjenigen des Wandlers ein Abstand verbleiben soll, um die Übertragung des optischen Signals zu optimieren, ist in der Durchgangsbohrung ein Ringbund als Anschlag für die Ferrule vorgesehen (Anspruch 7).

In der Zeichnung ist ein Gehäuse nach der Erfindung in drei Ausführungsformen beispielhaft und schematisch vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Ansicht auf die erste Ausführungsform,

Fig. 3 ein geschnittene Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 4 eine Stirnansicht der zweiten Ausführungsform,

Fig. 5 eine Ansicht auf die zweite Ausführungsform und

Fig. 6 eine geschnittene Seitenansicht einer dritten Ausführungsform.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Gehäuse 1 besteht aus einem massiven, versilberten Messingkörper mit quadratischem Querschnitt und einer Durchgangsbohrung, die in einem ersten Abschnitt einen Durchmesser  $d_1$  und in einem zweiten Abschnitt einen Durchmesser  $d_2$  hat. In dem Abschnitt mit dem Durchmesser  $d_1$  sitzt die Ferrule 2 am Ende eines Lichtwellenleiters 3, dessen Faser in der Stirnfläche der Ferrule 2 endet. Die Ferrule besteht gewöhnlich aus Keramik oder Hartmetall und ist präzise zylindrisch geschliffen. Zur Festlegung der Ferrule 2 hat das Gehäuse 1 eine Gewindebohrung, in die eine Stiftschraube 4 eingedreht ist. In dem Abschnitt mit dem größeren Durchmesser  $d_2$  der Durchgangsbohrung sitzt ein optoelektronischer Wandler 5.

Das Gehäuse 1 hat unterseitig eine Planfläche, mit der es auf einer Platine 6 aufliegt. Im Bereich jeder der Ecken des Gehäuses 1 hat die Platine 6 die in Fig. 2 dargestellten, metallisierten Flächen 7. Im Bereich dieser Metallisierungen 7 ist das Gehäuse 1 auf die Platine 6 aufgelötet, wie schematisch bei 8 in den Fig. 1 und 2 angedeutet. Die so verwirklichte SMD-Steckverbindung für einen LWL bleibt gewünschtenfalls jederzeit trenn- und erneut steckbar.

Die in den Fig. 3 bis 5 dargestellte, zweite Ausführungsform des Gehäuses unterscheidet sich von derjenigen nach den Fig. 1 und 2 dadurch, daß an den vier Ecken des Gehäuses 1 Lötfüße 12 ausgebildet sind, über die das Gehäuse auf die Platine 6 aufgelötet ist. Fig. 4 zeigt, daß die Lötfüße 12 mit dem Gehäuse 1 über schmale Stege 13 verbunden sind, die durch Zurücksetzen der unterseitigen Fläche 14 des Ge-

häuses 1 gegenüber der Aufstandsfläche der Lötfüße 12 auf der Platine 6 erzeugt sind.

Die in Fig. 6 dargestellte, dritte Ausführungsform hat in der Durchgangsbohrung des Gehäuses einen Ringbund in Form einer kleinen Büchse 15 als Anschlag für die Stirnfläche der Ferrule 2, so daß zwischen ersterer und der Stirnfläche des Wandlers 5 ein definierter Abstand bleibt. Dieser vorgegebene Abstand ist z. B. bei einem Wandler 5 mit integrierter Frontlinse 51 notwendig, um die Signalübertragung zu optimieren.

5

10

#### Patentansprüche

1. Gehäuse (1) zur Verbindung eines Lichtwellenleiters (3) mit einem optoelektronischen Wandler (5), bestehend aus einem massiven Körper, der in SMD-Technik auf eine Platine (6) lötbar ist, mit mindestens einer zur Auflage auf der Platine (6) bestimmten Planfläche und einer gestuften Durchgangsbohrung ( $d_1$ ,  $d_2$ ), deren Achse parallel zu der Planfläche ist und die einen ersten Durchmesser ( $d_1$ ) zur Aufnahme einer LWL-Ferrule (2) und einen zweiten Durchmesser ( $d_2$ ) zur Aufnahme des Wandlers (5) hat.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Planfläche zum Auflöten auf metallisierte Bereiche (7) der Platine (6) ausgebildete Randbereiche hat.
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Durchgangsbohrung im Bereich deren ersten Durchmessers ( $d_1$ ) eine Gewindebohrung mit einer Klemmschraube (4) für die Ferrule (2) mündet.
4. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Durchmesser ( $d_2$ ) der Bohrung größer als der Durchmesser des Wandlers (5) ist.
5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Auflöten auf die Platine (6) bestimmten Randbereiche des Gehäuses (1) aus abstehenden Lötfüßen (12) bestehen.
6. Gehäuse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die unterseitige Fläche (14) gegenüber der Aufstandsfläche der Lötfüße (12) zurückgesetzt ist.
7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Durchgangsbohrung ein Ringbund (15) als Anschlag für die Ferrule (2) vorgesehen ist.

20

25

30

35

40

45

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

**- Leerseite -**

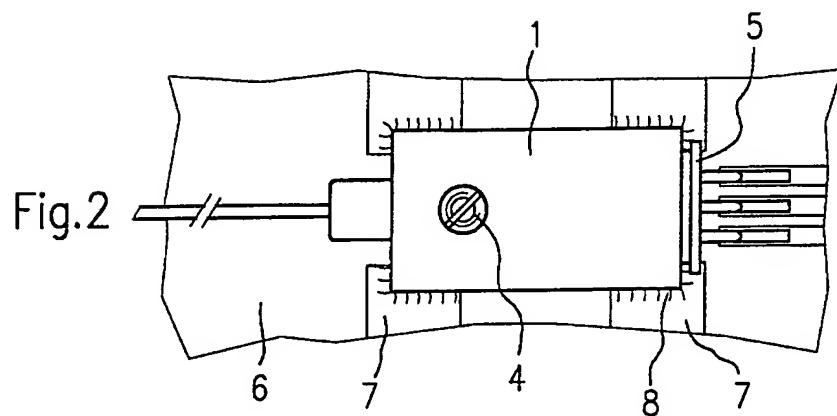
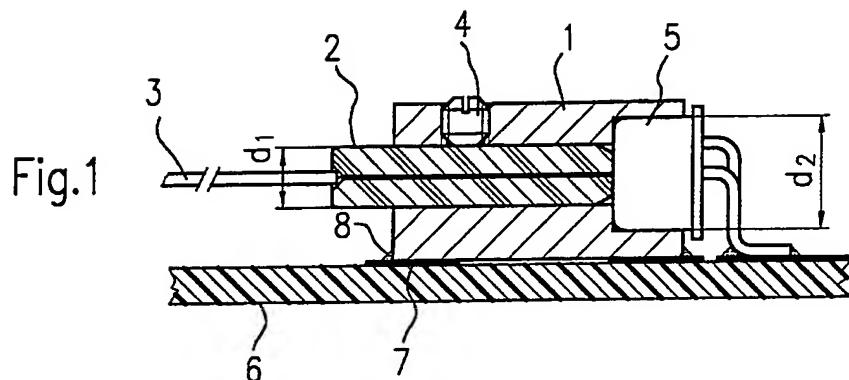


Fig.3

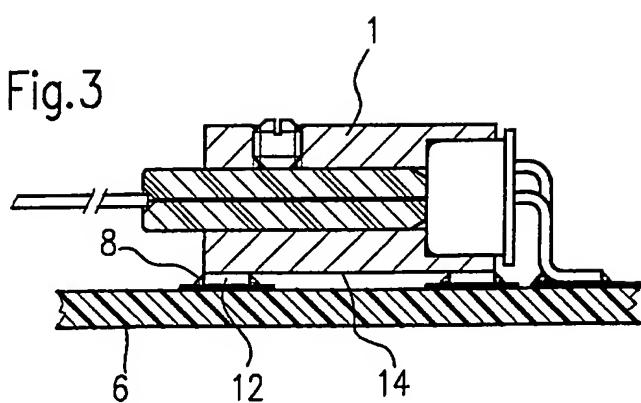


Fig.4

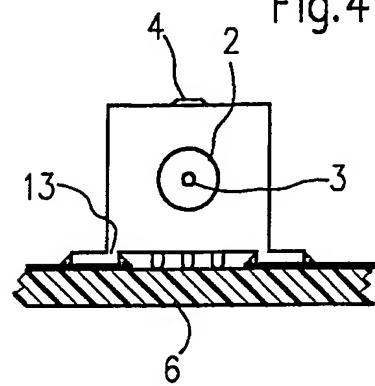


Fig.5

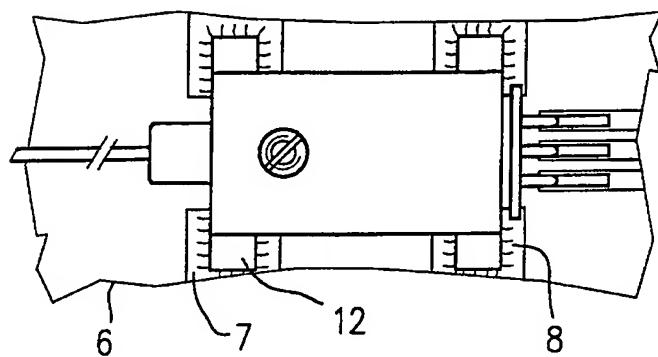


Fig.6

